



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基盤厚みや情報面の数の異なる光ディスクを再生するための光ディスク装置において、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトム

の数と当該フォーカスエラー信号の振幅とによって当該光ディスクの種類を判別する手段を備えた光ディスク装置。

【請求項 2】 基盤厚みや情報面の数の異なる光ディスクを再生するための光ディスク装置において、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数を計測する際に当該フォーカスエラー信号の振幅の高さを記憶し、この記憶された振幅に基づいて上記ピークおよびボトムの数を数え、この計数値によって当該光ディスクの種類を判別する手段を備えた光ディスク装置。

【請求項 3】 基盤厚みや情報面の数の異なる光ディスクを再生するための光ディスク装置において、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数を計測するとき、フォーカスサーチの立ち上がり時に当該フォーカスエラー信号の振幅の高さを記憶し、フォーカスサーチの立ち下がり時に上記記憶した振幅の高さに基づいて上記ピークおよびボトムの数を数え、この計数値によって当該光ディスクの種類を判別する手段を備えた光ディスク装置。

【請求項 4】 上記フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数を計測するとき、和信号のレベル規定を加味して計数する手段を備えたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、多層膜ディスクを用いた光ディスク装置におけるディスク判別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のディスク判別装置は、光ディスクのサイズや光ディスクの保護層の厚さの異なる複数種類の光ディスクを判別するもので、記録媒体の表面から情報記録面までの距離（基板厚さ）が異なる光ディスクの種類を判別するものである。

【0003】 図 14 は、従来の光ピックアップ装置を用いたディスク判別装置を示す図である。図において、45 は光ディスク、46 はレーザダイオード、47 はグレーティング、48 はハーフミラー、49 はコリメータレ

ンズ、50 は球面収差補正素子、51 は補正素子駆動機構、52 は駆動回路、53 は対物レンズ、54 は凹レンズ、55 は受光素子、56 は光ディスク判別センサ、57 は制御回路である。

【0004】 従来のピックアップ装置は、外部からの光記録媒体判別信号に基づいて、レーザダイオード 46 および対物レンズ 53 の間の光路中に球面収差補正素子 50 を挿脱するので、1 つのピックアップ装置で光ディスク毎に異なる球面収差を補正した再生が行える。また、光ディスク判別センサ 56 は、フォーカスコイルのほぼ合焦点付近において上記コイルに流れる電流に基づいて光ディスクを判別するので、光ディスクの表面から情報記録面までの距離が異なる複数種類の光ディスクを判別することができる。

【0005】 また、図 15 は反射型光ディスクから記録情報を読み取る際、種類に応じて厚みの異なる反射型光ディスクを判別する従来の反射型光ディスク判別装置を示すブロック図である。58a～58d は光検出器、59 はフォーカスサーボ回路、60 は光ディスク判別回路、61 はフォーカスドライブ回路、62 はコントローラ、63 はレンズ駆動回路である。図において、光ディスク判別回路 60 は、対物レンズを光ディスクの情報読み取り面側においてフォーカス方向に移動させ、光検出器 58a～58d で検出された反射ビームの光強度ピークが発生する時点間における対物レンズの移動量を計測し、この実移動量によって反射型光ディスクの種類を判別するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来のディスク判別装置は、フォーカスコイルのほぼ合焦点付近において上記コイルに流れる電流に基づいて光ディスクの判別を行った場合は、光ディスクの面振れの影響を受けやすいといった問題点がある。また、対物レンズの移動量を計測して光ディスクの判別を行う方法も、アクチュエータの感度が変われば駆動電流が変化したり移動速度が異なるため、計測された移動量に誤差が生じて光ディスクの判定を誤ることがあるという問題点があった。また、フォーカスエラー信号を使うようなシステムを用いた場合、光ディスクの反射率やレーザパワーの変動によって光ディスクの判定を誤るといった問題点があった。

【0007】 この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、光ディスクの面振れや、光ディスクの反射率の相違およびレーザパワーの変動があっても正確に光ディスクの種類を判別を行うことができるディスク判別装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る光ディスク装置は、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数と当該フォーカスエラー信号の振幅とによって当該光ディスクの種類を判別する手段を

備えたものである。

【0009】また、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数を実測する際に当該フォーカスエラー信号の振幅の高さを記憶し、この記憶された振幅に基づいて上記ピークおよびボトムの数を実え、この計数値によって当該ディスクの種類を判別する手段を備えたものである。

【0010】また、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの実を計測するとき、フォーカスサーチの立ち上がり時に当該フォーカスエラー信号の振幅の高さを記憶し、フォーカスサーチの立ち下がり時に上記記憶した振幅の高さに基づいて上記ピークおよびボトムの実を数え、この計数値によって当該光ディスクの種類を判別する手段を備えたものである。

【0011】さらに、上記フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの実を計測するとき、和信号のレベル規定を加味して計数する手段を備えたものである。

【0012】さらに、上記光ディスクの種類の実別動作を行う前に、当該光ディスクの実別動作の最初に行われるディスクモータ起動時に光ディスク起動から指定速度に達する時間を計測し、この計測時間を加味して光ディスクの種類を判別する手段を備えたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基いて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1は、光ディスク装置における光ピックアップのレンズ開口数(NA)を0.6としたときのそれぞれ異なる光ディスクのフォーカスエラー信号の波形を示す図で、1は1層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号、2は2層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号、3はCDを用いたときのフォーカスエラー信号である。図1より、1層DVDのフォーカスエラー信号は振幅が大きく、波形のピークとボトムが1回ずつ出力されていることを特徴とする。また、2層DVDのフォーカスエラー信号は、1層DVDと比較して振幅が小さく、波形のピークとボトムが2回ずつ出力されているのが特徴である。さらに、CDのフォーカスエラー信号はレンズ開口数が0.6の場合は3に示すような振幅が小さく、ピークとボトムが明瞭でない波形が出力される。

【0014】図2は、ツインレンズ光ピックアップの構成を示す図である。したもので、図において、4はCD用対物レンズ(NA=0.45)、5はDVD用対物レンズ(NA=0.6)、6は中心軸、7はアクチュエータ、8はトラッキングコイル、9はフォーカスコイル、10はミラー、11はレーザダイオード、12はハーフミラー、13は光検知器である。図においてレーザダイオード11から出力されたレーザはハーフミラー12によってミラー10へと運ばれ、DVD用対物レンズ5を

通って光ディスクへと照射される。光ディスクから反射されたレーザは元の順路を通して、光検知器13に入力される構成となっている。上述したように、DVDとCDではその記録信号のビットサイズならびに、光ディスク表面から記録層までの厚みが異なるため、DVDとCDの互換再生を行うには、それぞれの光ディスクに応じて、レーザ光の焦点位置やスポット径を変える必要がある。そこで、軸摺動回動方式を用いることでCD用対物レンズ4とDVD用対物レンズ5の切り替えを行う。このツインレンズ光ピックアップはアクチュエータ7が中心軸6に沿ってフォーカスコイル9により上下動し、トラッキングコイル8により中心軸6に対して回動する構成となっている。

【0015】図3は、光ピックアップのレーザパワーのばらつきを考慮した、フォーカスエラー信号の振幅の分布を示す図である。図において、14はCDを用いたときのフォーカスエラー信号の振幅の分布、15は1層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号の振幅の分布、16は2層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号の振幅の分布を示す。図に示すように、1層DVDと2層DVDのフォーカスエラー信号の振幅の分布に重なる部分があるため、振幅情報だけでは正確な光ディスク判別を行うことができないことがわかる。

【0016】図4は、実施の形態1の光ディスク装置におけるディスク判別装置の構成を示す図で、図において、17は振幅検出回路、18は山の数計数回路、19は判別回路、20はレンズキック回路、21はサーボパラメータ変更回路、22はサーボゲインアップ切替回路、23はトラッキングアクチュエータドライバ、24はトラッキングアクチュエータを示す。

【0017】次に動作について説明する。光ピックアップから得られたフォーカスエラー信号が振幅検出回路17と山の数計数回路18に入力される。振幅検出回路17はフォーカスエラー信号のピーク値とボトム値の電位差を検出する。さらに山の数計数回路18はフォーカスエラー信号のピークとボトムの数を計数し、例えば入力されたフォーカスエラー信号の波形のピークとボトムがそれぞれ1回ずつの場合は、山の数を1回と計数して出力する。

【0018】判別回路19は、振幅検出回路17と山の数計数回路18からの出力信号をもとに図1に示したようにそれぞれの光ディスクのフォーカスエラー信号の特徴を検出してCDかDVDかを判別し、その判別信号をレンズキック回路20に送り、トラッキングアクチュエータドライバ23を用いて、トラッキングアクチュエータ24を駆動してCD用対物レンズ4またはDVD用対物レンズ5に切り換える。また、CDか1層DVDか2層DVDかを判別し、サーボパラメータ変更回路21において、それぞれの光ディスクに最適なサーボパラメータに変更することができる。

【0019】一般的に、フォーカスサーボを行う場合、動作中においてはサーボゲインの自動調整が行われるため、極めて安定にサーボ系が構成されている。しかしながら、フォーカス引き込み直後はサーボゲインの自動調整を行っておらず、光ディスクの反射率の違いによってフォーカスゲインが異なっているとサーボが引き込めない場合がある。また、CD用、DVD用の対物レンズを間違えて使用すると、焦点あわせができないため目標にサーボ引き込みを行うことができなくなるが、この実施の形態のように、光ディスクの種類を判別することで、サーボゲインアップ切替回路22によって、それぞれの光ディスクに最適なサーボゲインアップを設定することができる。

【0020】図5は、山の数計数回路18の構成を示すブロック図である。図において、34は第1情報判定手段、35は第2情報判定手段、36は第3情報判定手段を示す。次に動作について説明する。第1情報判定手段34は、フォーカスエラー信号Bと $1/2 \times$ 振幅（ピーク記憶値）Aを比較し、BがAよりも大きい場合は第1情報判定手段34の出力Dが“H”となる（ここで“H”はデジタル信号のHighの略である）。また、第2情報判定手段35は、フォーカスエラー信号Bと $1/2 \times$ 振幅（ボトム記憶値）Cを比較し、BがCよりも小さい場合は第2情報判定手段35の出力Eが“H”となる。そこで第1情報判定手段34の出力Dと第2情報判定手段35の出力Eを第3情報判定手段36でどのような結果になっているかを判定する。ここで第2情報判定手段35の出力Eが“H”になった後で第1情報判定手段34の出力Dが“H”であった場合、第3情報判定手段36の出力Fが“H”とする、第3情報判定手段36の出力Fが1回“H”になったとき、山の数を1回と測定する。以上の構成から第3情報判定手段36の出力Fが“H”になった回数が山の数となる。

【0021】図6は、山の数計数回路18の動作タイミング図で、2層DVDディスクのフォーカスエラー信号を示したものである。図において、Aはピーク記憶値の半分の値（ $f_{\text{emax1}}$ の50%）、Bは2層DVDディスクのフォーカスエラー信号、Cはボトム記憶値の半分の値（ $f_{\text{emax0}}$ の50%）、Dはピーク方向の山の数を示す信号の波形、Eはボトム方向の山の数を示す信号の波形である。

【0022】図6に示すように、Bの値がCの値よりも小さかったときはEの波形が“H”になっていることがわかる。また、その後、Bの値がAの値よりも大きかったときはDの波形が“H”になっていることがわかる。これはすなわち、山の数計数回路18の出力Fが1回“H”になったことを示すものである。

【0023】さらに、2層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号Bは、同様にEとDの波形がもう一度ずつ“H”になっている。以上のことから、図6の波形よ

り2層DVDディスクを用いた場合は山の数計数回路18の出力Fが2回“H”になる。つまり、山の数が2回であると計測されるため、2層DVDディスクであると判別される。以上のことからフォーカスエラー信号の振幅と、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピーク、またはボトムの数とによって光ディスクの種類を判別すれば、光ディスクの反射率やレーザーパワーの変動があっても光ディスクの種類を正確に判別することができる。

10 【0024】実施の形態2. 図7は、光ディスク装置における記憶回路を用いたディスク判別装置の構成を示す図である。図において、符号17～24までは図4と同じである。25は記憶回路、26はフォーカスエラー信号の振幅の記憶値を半分にする手段である。フォーカスエラー信号の振幅は、光ディスクの反射率やレーザーパワーのばらつきによって変化するため、正確に山の数を計測する場合、ある一定のスレッシュホールド値を基準に判断したとき、誤った光ディスク判別をしてしまう可能性がある。そこでこの実施の形態2では、フォーカスサーチ時のフォーカスエラー信号の振幅と波形を記憶し、そのピーク値およびボトム値のそれぞれの半分の値、またはそれに準ずる値を基準値とすることで、いかなる振幅のフォーカスエラー信号の振幅の場合でも正確な山の数を計測することができるようにしている。

20 【0025】次に、この実施の形態2の動作について説明する。光ピックアップから得られたフォーカスエラー信号が振幅検出回路17と山の数計数回路18に入力される。記憶回路25はフォーカスサーチ時のフォーカスエラー信号の振幅と波形を記憶し、フォーカスエラー信号の振幅の記憶値を半分にする手段26によって、そのピーク値およびボトム値の半分の値をそれぞれ基準値として記憶する。また、山の数計数回路18は、上記基準値をもとにフォーカスエラー信号のピークとボトムの数を測定し、その山の数を判別回路19に送出する。判別回路19は図1に示したように、それぞれの光ディスクのフォーカスエラー信号の特徴を検出して光ディスクの種類を判別し、CDかDVDかの判別信号をレンズキック回路20に送り、トラッキングアクチュエータドライバ23を用いて、トラッキングアクチュエータ24を駆動してCD用対物レンズ4またはDVD用対物レンズ5に切り換える。

【0026】また、CDか1層DVDか2層DVDかを判別することによって、サーボパラメータ変更回路21によりそれぞれの光ディスクに最適なサーボパラメータに変更することができる。さらに、上記光ディスクの種類を判別することで、サーボゲインアップ切替回路22により、それぞれの光ディスクに最適なサーボゲインアップを設定することができる。

50 【0027】また、この実施の形態では、ツインレンズ光ピックアップを用いた方式で説明したが、レンズキッ

ク回路20をレーザー切り換え回路とすることでツインレーザー光ピックアップ(1レンズに対してCD用レーザーとDVD用レーザーを有する)を用いた場合においても同様の効果を得ることができる。以上のことから、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークまたはボトムの数を計測する際に、フォーカスエラー信号の波形の振幅の高さを事前に測定し、記憶することによってピークとボトムの数を計数する際に光ディスクの反射率やレーザーパワーの変動があっても光ディスクの種類を正確に判別することができる。

【0028】実施の形態3. 図8は、光ディスク装置におけるディスク判別装置の構成を示す図である。図において、符号18~26までは図7と同じである。27はフォーカスサーチ立ち上がり時にONするスイッチ、28はフォーカス立ち下がり時にONするスイッチ、29はフォーカスサーチ回路、30はフォーカスアクチュエータドライバ、31はフォーカスアクチュエータである。

【0029】次に動作について説明する。フォーカスサーチ回路29によって指示されたフォーカスサーチ立ち上がり時においては、切り換えスイッチ27がONされ、光ピックアップから得られたフォーカスエラー信号が振幅検出回路17に入力される。記憶回路25はフォーカスサーチ時のフォーカスエラー信号の振幅と波形を記憶し、フォーカスエラー信号の振幅の記憶値を半分にする手段26によって、そのピーク値およびボトム値の半分の値をそれぞれ基準値として記憶する。

【0030】次に、フォーカスサーチ回路29によって指示されたフォーカスサーチ立ち下がり時においては、切り換えスイッチ28をONさせることで山の数計数回路18は上記基準値をもとにフォーカスエラー信号のピークとボトムの数を測定し、その山の数を判別回路19に送出する。判別回路19は図1に示したように、それぞれの光ディスクのフォーカスエラー信号の特徴を検出して光ディスクの種類を判別し、CDかDVDかの判別信号をレンズキック回路20に送り、トラッキングアクチュエータドライバ23を用いて、トラッキングアクチュエータ24を駆動してCD用対物レンズ4またはDVD用対物レンズ5に切り換える。

【0031】また、CDか1層DVDか2層DVDかを判別することによって、サーボパラメータ変更回路21によりそれぞれの光ディスクに最適なサーボパラメータに変更することができる。さらに、上記光ディスクの種類を判別することで、サーボゲインアップ切替回路22により、それぞれの光ディスクに最適なサーボゲインアップを設定することができる。

【0032】図9は、図8の実施の形態3において、2層DVDディスクを用いて動作させたときのタイミング図である。図9において、32はフォーカスアクチュエータ駆動電圧信号である。振幅検出回路17は、フォー

カスサーチの立ち上がり時において、フォーカスアクチュエータ駆動電圧32、フォーカスエラー信号のピーク値( $f_{\max 1}$ )とボトム値( $f_{\max 0}$ )を検出している。また、フォーカスサーチ立ち下がり時には、山の数計数回路が動作させていることがわかる。このようにフォーカスサーチの立ち上がり時と立ち下がり時に現れる2つのフォーカスエラー信号を用いてディスク判別を行えば、判定ミスのない確実なディスク判別が行える。

10 【0033】実施の形態4. 図10は、図5に示した山の数計数回路における山の数計数ミスを防ぐために和信号を用いた山の数計数回路18の内部構成を示すブロック図で、図5と同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示している。図において、37は第4情報判定手段である。ここで和信号とは、光ピックアップの光検知器に対物レンズから出射された光が光ディスク面で反射されて戻ってくる戻り光のすべてを加算した信号である。

【0034】次に動作について説明する。フォーカスエラー信号Bと $1/2 \times$ 振幅(ピーク記憶値)を比較してBがAよりも大きい場合は第1情報判定手段34の出力Dが“H”となる。また、フォーカスエラー信号Bと $1/2 \times$ 振幅(ボトム記憶値)Cを比較してBがCよりも小さい場合は第2情報判定手段35の出力Eが“H”となる。さらに、光ディスクからの反射光量である和信号Gの値がJの値よりも小さかった場合は第4情報判定手段37の出力Iが“H”となる。ここで第2情報判定手段35の出力Eが“H”でかつ第4情報判定手段37の出力Iが“H”になった後で第1情報判定手段34の出力Dが“H”でかつ第4情報判定手段37の出力Iが“H”であった場合、第3情報判定手段36の出力Fを“H”とする、つまり、フォーカスサーチ立ち上がり中にIが“H”の状態がFが1回“H”になったとき山の数を1回と測定する。この山の数に基づいてディスク判別を行うことができるため、光ディスクの表面で発生するようなエラー信号やノイズで誤って山の数を測定することがなくなる。

【0035】図11は、図10の山の数計数回路18の動作を示すタイミング図で、2層DVDディスクのフォーカスエラー信号を示したものである。図において、Aはピーク記憶値の半分の値( $f_{\max 1}$ の50%)、Bは2層DVDディスクのフォーカスエラー信号、Cはボトム記憶値の半分の値( $f_{\max 0}$ の50%)、Dはピーク方向の山の数を示す信号の波形、Eはボトム方向の山の数を示す信号の波形、Gは和信号(ASO)である。

【0036】図11で示すように、Bの値がCの値よりも小さかったときEの波形が“H”になっていることがわかる。また、その後、Bの値がAの値よりも大きかったときDの波形が“H”になっていることがわかる。これはすなわち山の数計数回路18の出力Fが1回“H”

になったことを示すものである。

【0037】さらに、2層DVDを用いたときのフォーカスエラー信号Bは同様にEとDの波形がもう一度ずつ“H”になっている。以上のことから、図11の波形より2層DVDディスクの場合は山の数計数回路18の出力Fは2回“H”になる。つまり、山の数が増える回数と計測されるため、2層DVDディスクであると判別させる。また、上記フォーカスエラー信号の波形における合焦点付近の波形のピークもしくはボトムの数計測する際に和信号Gの振幅がある一定以上である条件（これは光スポットが合焦点付近にあるということと等価である）を加味することで、光ディスクの表面に焦点あわせをした際に生じる擬似的なフォーカスエラー信号や、合焦点以外に生じるノイズを防ぐことができ、正確な光ディスクの種類を判別することができる。

【0038】図12は前記実施の形態1～4におけるディスク判別動作のフローチャートである。このディスク判別動作は、光ディスクの種類判別動作を行う前に、ディスク判別動作の最初に行われるディスクモータ起動時に光ディスク起動から指定速度に達するまでの時間を計測して光ディスクの種類を判別するものである。

【0039】図12において、まず、ステップ1で得られるディスク判別処理部からの信号を基にステップ2においてディスクの判別動作を行うとき光ディスク起動から指定速度に達するまでの時間を計測する。このとき任意の設定時間a (ms) 未満のときは光ディスクが未装着であると判定する。また、光ディスク起動から指定速度に達するまでの時間が任意の設定時間a (ms) 以上であったときは、ステップ3にてスピンドルモータの制御電圧が任意の設定電圧d (V) 以上になるまでの時間を測定し、任意の設定時間b (ms) 未満の場合はステップ4にてサイズの小さい光ディスク（例えば8cmCD等）と判別し、b (ms) 以上の場合はさらなる判別を行う。

【0040】ここで光ディスクのサイズを判別した後、ステップ5にてフォーカスエラー信号の振幅のピーク値とボトム値を加算して半分にした値を算出し、この値が任意の設定電圧c (mV) 未満であったときはステップ7にて山の数検出を行い、山の数が増える回数と計測されるため、2層DVDディスクであると判別させる。また、上記フォーカスエラー信号の波形における合焦点付近の波形のピークもしくはボトムの数計測する際に和信号Gの振幅がある一定以上である条件（これは光スポットが合焦点付近にあるということと等価である）を加味することで、光ディスクの表面に焦点あわせをした際に生じる擬似的なフォーカスエラー信号や、合焦点以外に生じるノイズを防ぐことができ、正確な光ディスクの種類を判別することができる。

【0041】図13は上記図12のディスク判別動作をデジタルシグナルプロセッサ（以下、「DSP」とい

う）で行うディスク判別装置の構成を示すブロック図である。図において38は光ピックアップ、39はフォーカスエラー信号を生成するための制御手段、40は和信号を生成するための制御手段、41はソフトウェアを有するDSP、45はFGセンサである。

【0042】まず、光ピックアップ38から出力された信号は制御手段39と制御手段40に入力され、それぞれフォーカスエラー信号FEと和信号ASOとして出力される。この信号が実施の形態1～5のディスク判別装置を内部に構成しているDSP41に入力され、フォーカスアクチュエータ駆動電圧とフォーカスサーチ波形を出力する。また、例えば光ディスクが装着されていない場合は光ディスクが装着されている場合と比較してディスクモータ起動時から指定速度に達するまでの時間が短く、装着されている光ディスクのサイズが異なる場合もイナーシャの大小により上記時間によって上記時間が異なる。これらの時間はFGセンサ42によって判断することができるため、光ディスク装置におけるスピンドルモータのFGセンサ42からの信号をDSP41に入力することで、スピンドル制御電圧を得ることができる。

【0043】以上のことから上記光ディスクの種類判別動作を行う前に、ディスク判別動作の最初に行われるディスクモータ起動時に光ディスク起動時から指定速度に達するまでの時間を計測することで、前記実施の形態1～5の山の数情報に光ディスクの半径も含めた情報に基づいて光ディスクの種類を判別することができる。

【0044】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0045】フォーカスエラー信号振幅のみならずフォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数と当該信号の振幅によって光ディスクの種類判別を行うので、光ディスクの反射率の違いやレーザーパワーの変動があっても光ディスクの種類を正確に判別することができる。

【0046】また、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数計測するとき、当該信号の振幅の高さを事前に測定して記憶し、この記憶した振幅に基づいて前記ピークとボトムの数計測するようにしたので、光ディスクの反射率の違いやレーザーパワーの変動があっても光ディスクの種類を正確に判別することができる。

【0047】さらに、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数計測するとき、フォーカスサーチの立ち上がりで当該信号の振幅の高さを記憶し、立ち下がりで光ディスクの判定をするようにしたので、判定を確実に行うことができ、光ディスクの種類を正確に判別することができる。

【0048】また、フォーカスエラー信号の合焦点付近の波形のピークおよびボトムの数計測するとき、和信

号のレベル規定を加味したので、光ディスクの表面に焦点あわせをした際に生じる擬似的なフォーカスエラー信号や、合焦点以外に生じるノイズを防ぐことができ、光ディスクの種類を正確に判別することができる。

【0049】また、光ディスクの種類の判別動作を行う前に、ディスク判別動作の最初に行われるディスクモータ起動時に光ディスク起動から指定速度に達する時間を計測するようにしたので、光ディスクの半径も含めた条件でもって光ディスクの種類の判別を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である $NA=0.6$ のときの異なる種類の光ディスクのフォーカスエラー信号の波形を示す図である。

【図2】 実施の形態1のツインレンズ光ピックアップの構成を示す図である。

【図3】 実施の形態1のレーザーパワーのばらつきを考慮したフォーカスエラー信号の振幅の分布を示す図である。

【図4】 実施の形態1のディスク判別装置の構成を示す図である。

【図5】 実施の形態1の山の数計数回路の構成を示す図である。

【図6】 実施の形態1のタイミング図である。

【図7】 この発明の実施の形態2のディスク判別装置の構成を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態3のディスク判別装置の構成を示す図である。

【図9】 実施の形態3のディスク判別装置のタイミング図である。

【図10】 この発明の実施の形態4の山の数計数回路の構成を示す図である。

【図11】 実施の形態4のタイミング図である。

【図12】 実施の形態1～4におけるディスク判別動作のフローチャートである。

【図13】 図12のディスク判別動作をソフトウェアで行うディスク判別装置の構成を示すブロック図である。

\*

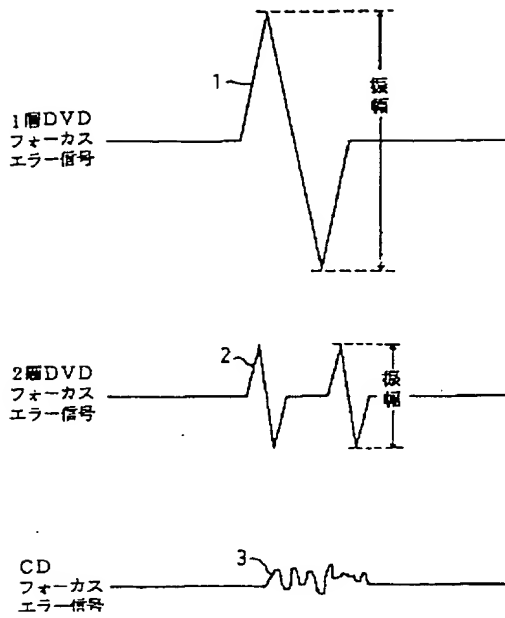
\*【図14】 従来の光ピックアップ装置を用いたディスク判別装置を示す図である。

【図15】 従来の反射型光ディスク判別装置を示すブロック図である。

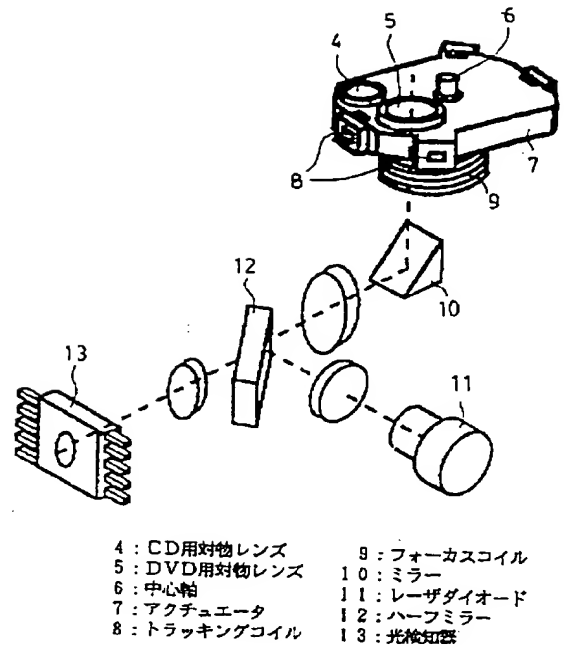
【符号の説明】

- 1 1層DVDフォーカスエラー信号の波形、2 2層DVDのフォーカスエラー信号の波形、3 CDのフォーカスエラー信号の波形、4 CD用対物レンズ、5 DVD用対物レンズ、6 中心軸、7 アクチュエータ、8 トラッキングコイル、9 フォーカスコイル、10 ミラー、11 レーザダイオード、12 ハーフミラー、13 光検知器、14 CDのフォーカスエラー信号の振幅の分布、15 1層DVDのフォーカスエラー信号の振幅の分布、16 2層DVDのフォーカスエラー信号の振幅の分布、17 振幅検出回路、18 山の数計数回路、19 判別回路、20 レンズキック回路、21 サーボパラメータ変更回路、22 サーボゲインアップ切替回路、23 トラッキングアクチュエータドライバ、24 トラッキングアクチュエータ、25 記憶回路、26 フォーカスエラー信号の振幅の記憶値を半分にする手段、27、28 スイッチ、29 フォーカスサーチ回路、30 フォーカスアクチュエータドライバ、31 フォーカスアクチュエータ、32 フォーカスアクチュエータ駆動電圧、34 情報判定手段、35 情報判定手段、36 情報判定手段、37 情報判定手段、38 光ピックアップ、39 フォーカスエラー信号を生成するための手段、40 和信号を生成するための手段、41 デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、42 FGセンサ、45 光ディスク、46 レーザダイオード、47 グレーティング、48 ハーフミラー、49 コリメータレンズ、50 球面収差補正素子、51 補正素子駆動機構、52 駆動回路、53 対物レンズ、54 凹レンズ、55 受光素子、56 ディスク判別センサ、57 制御回路、58 a～58 d 光検出器、59 フォーカスサーボ回路、60 ディスク判別回路、61 フォーカスドライブ回路、62 コントローラ、63 レンズ駆動回路。

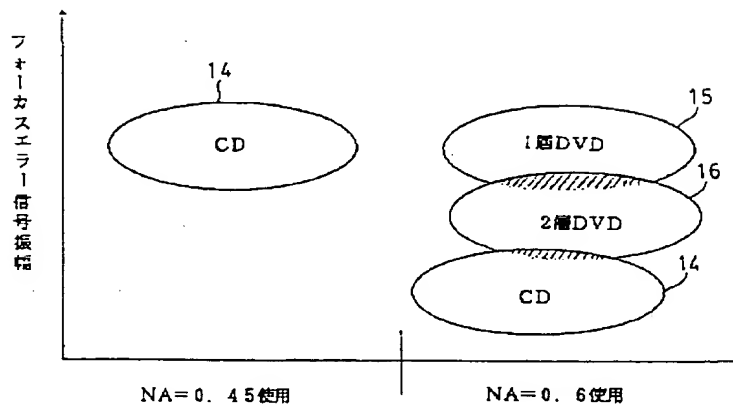
【図1】



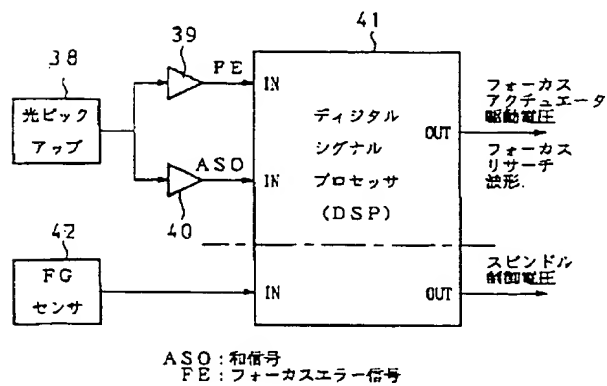
【図2】



【図3】

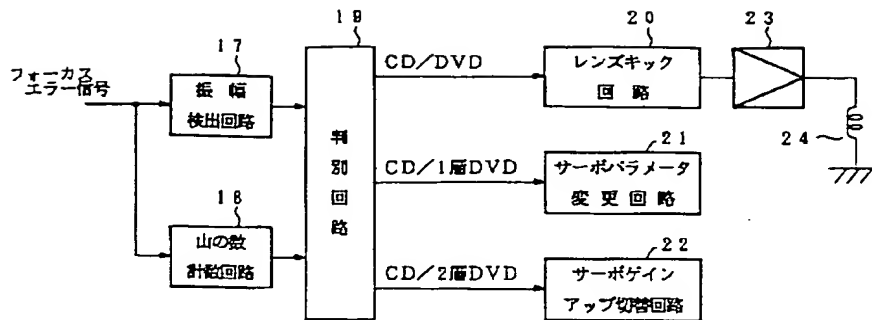


【図13】





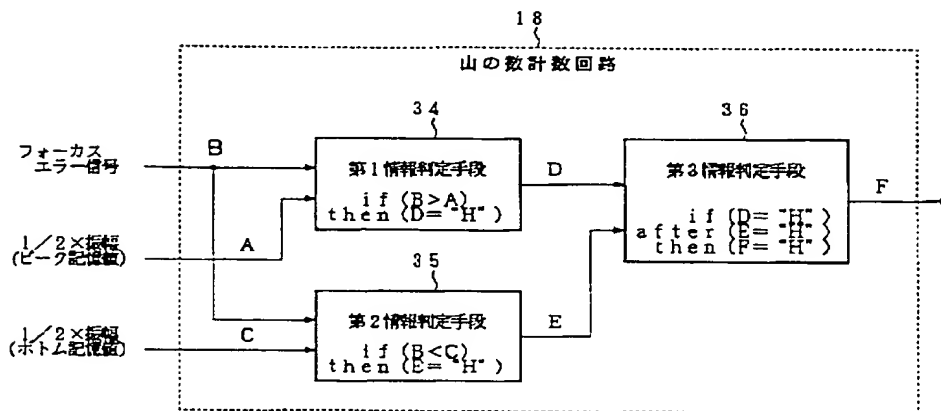
【図4】



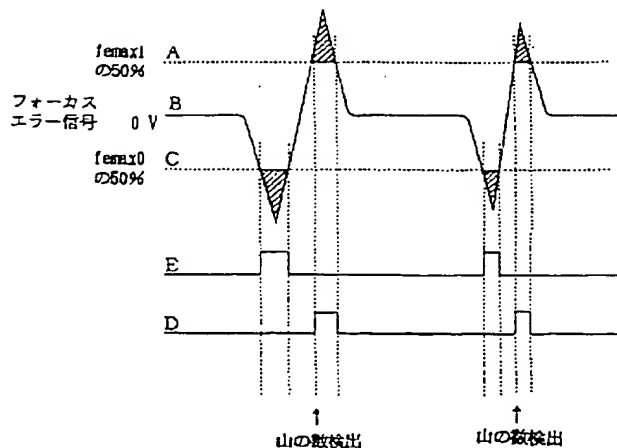
23 トラッキングアクチュエータドライバ

24 トラッキングアクチュエータ

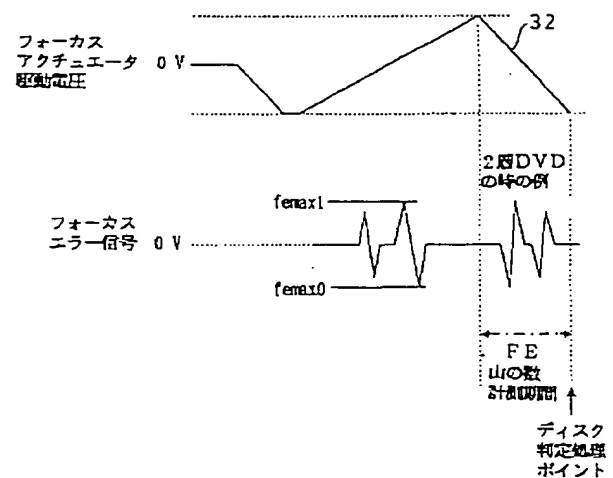
【図5】



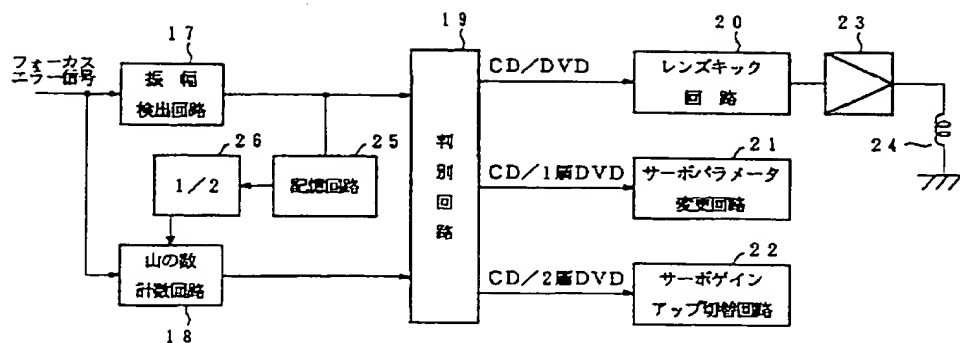
【図6】



【図9】

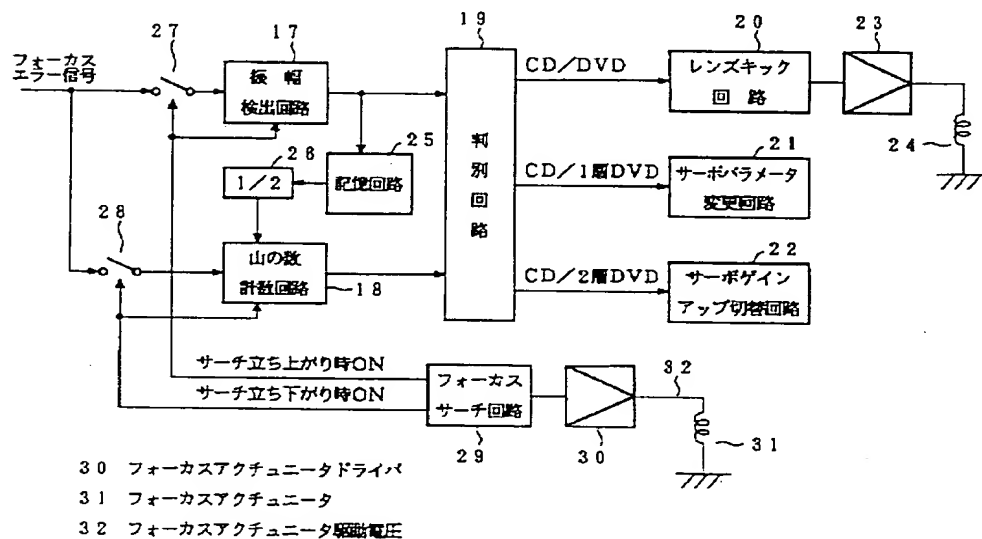


【図7】

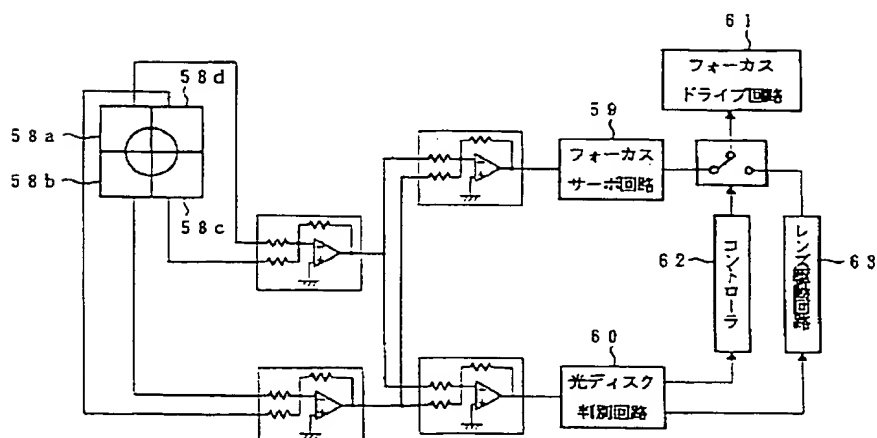


26 フォーカスエラー信号の振幅記憶値を半分にする手段

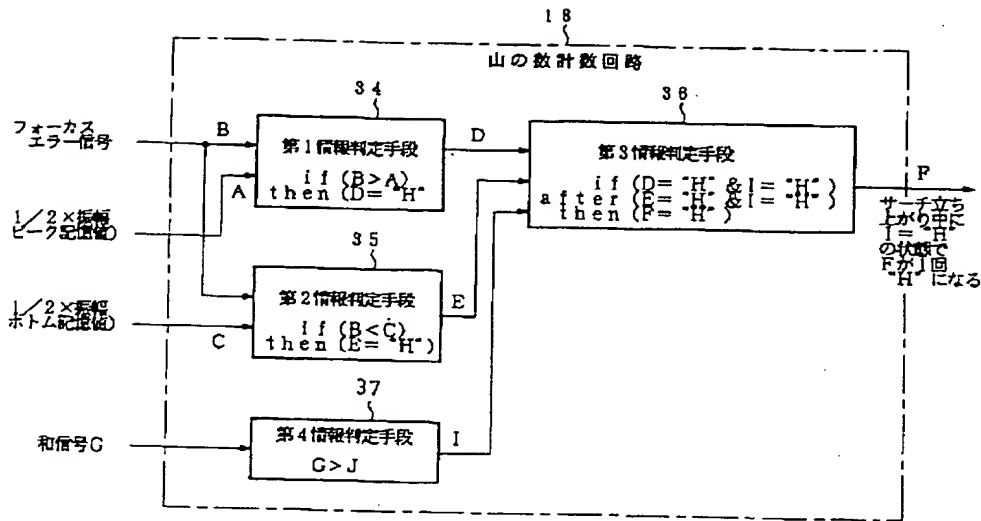
【図8】



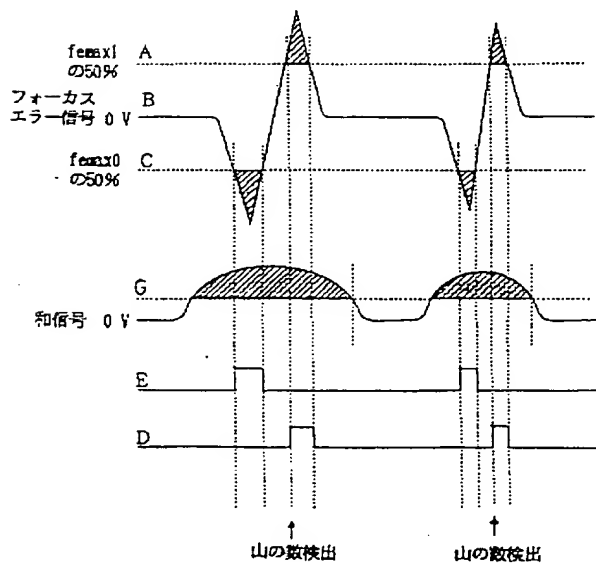
【図15】



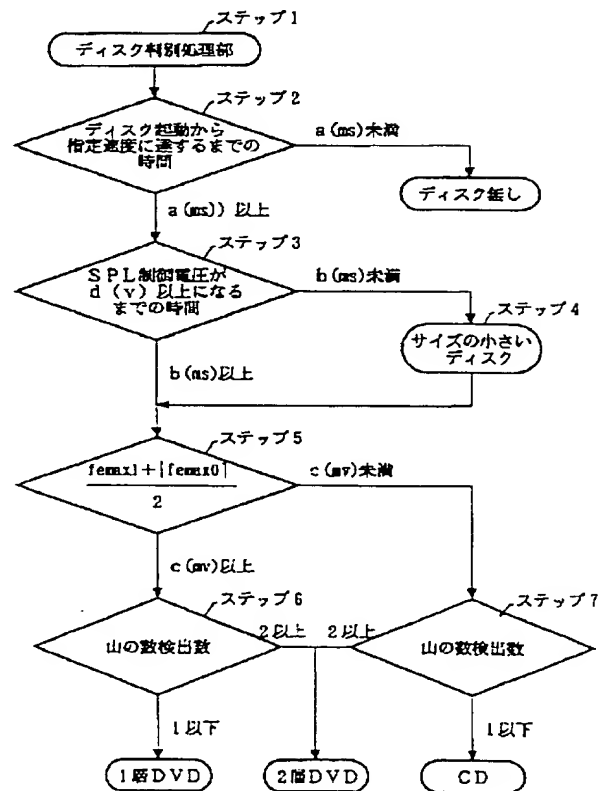
【図10】



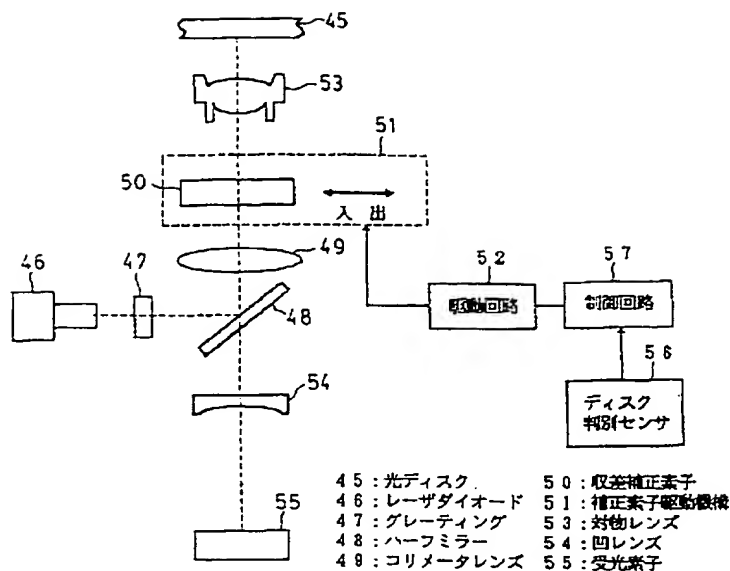
【図11】



【図12】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 駒脇 康一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 井上 広

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 馬崎 充

兵庫県尼崎市猪名寺2丁目5番1号 三菱  
 電機マイコン機器ソフトウェア株式会社内